

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

Rec'd PCT/PTO

15 OCT 2004

(11)Publication number : 2002-067980

(43)Date of publication of application : 08.03.2002

51)Int.Cl. B62D 1/19
B60R 21/05

21)Application number : 2000-266950

(71)Applicant : NSK LTD

22)Date of filing : 04.09.2000

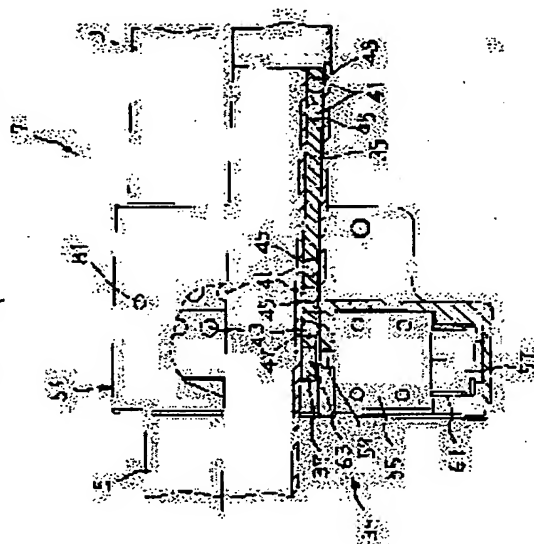
(72)Inventor : NOMURA TETSUO
SATO KENJI

54) IMPACT ABSORBING STEERING COLUMN DEVICE

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an impact absorbing steering column device capable of absorbing impact in a secondary collision regardless of body weight or the like of a driver by varying collapse load.

SOLUTION: An ECU 53 outputs driving current to a solenoid 55 and moves plunger 57 upward in Fig. against energizing force of a compression coil spring 61. By this, a locking protrusion 59 fits into a through hole 63 of a second metal ball holding cylinder 37. When an automobile collides with another automobile or an obstacle on a road in this state, since the second metal ball holding cylinder 37 is locked by the locking protrusion 59 of the plunger 57 and it cannot retreat along with a first metal ball holding cylinder 35 and so only a plastic groove by metal balls 41 of a first metal ball holding cylinder 35 side is formed, the absorbing amount of collision energy becomes comparatively small.



LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Date of extinction of right]

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAtSaOW4DA414067980P1.htm>

10/15/2004

BEST AVAILABLE COPY

NOTICES *

PO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

LAIMS

Claim(s)]

Claim 1] While supporting a steering shaft, enabling free rotation, it has the colla tempestade PUSHIBURU column shortened according to a predetermined collapse load. Said colla tempestade PUSHIBURU column An outer column, the inner column which inner-** in this outer column and advances into the outer column concerned at the time of compaction of said colla tempestade PUSHIBURU column, It is infixed between said outer columns and said inner columns. At the time of compaction of said colla tempestade PUSHIBURU column In the impact-absorbing type steering column equipment which consists of two or more metal balls which form a plastic slot at least in one side of the outer column and the inner column concerned concerned in order to absorb striking energy Two or more metal ball cages which hold said metal ball with a mutually different phase, Impact-absorbing type steering column equipment characterized by having the cage separation means into which at least one of said the metal ball cages is made to divide said car-body side member in order to decrease the number of the plastic slot which said metal ball forms at the time of compaction of said colla tempestade PUSHIBURU column.

Claim 2] Impact-absorbing type steering column equipment according to claim 1 characterized by said cage separation means being an electric actuator.

Claim 3] Said electric actuator is impact-absorbing type steering column equipment according to claim 2 characterized by making said metal ball cage separate to said car-body side member only at the time of energization.

[translation done.]

NOTICES *

PO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

Detailed Description of the Invention]

0001]

Field of the Invention] This invention relates to impact-absorbing type steering column equipment, and relates to the technique of realizing good change of a collapse load, in detail.

0002]

Description of the Prior Art] When an automobile collides with other automobiles, buildings, etc., an operator may collide with a steering wheel secondarily by inertia. By passenger car in recent years, an impact-absorbing type steering shaft and impact-absorbing type steering column equipment are widely adopted in order to prevent wounded. [of the operator in such a case]. A steering column falls out with a steering shaft, impact-absorbing type steering column equipment usually collapses to a steering shaft and coincidence, when an operator collides secondarily, and absorption of striking energy is performed in that case. Although the mesh type to which compression buckling distortion of the mesh section formed in a part of steering column is carried out as an absorption method of striking energy exists, as indicated by JP,46-35527,B etc., the ball type which makes a metal ball infix between an outer column and an inner column, and makes a plastic slot form in the inner skin of an outer column or the peripheral face of an inner column at the time of collapse is in use.

0003]

Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, although the steering column collapsed with the impact-absorbing type steering column equipment mentioned above when a predetermined collapse load acted, it originated in this and the following problems had arisen. Usually, a collapse load is set up based on the kinetic energy at the time of the operator of standard weight colliding with a steering wheel secondarily at the rate of predetermined. However, since the kinetic energy naturally becomes small when an operator is a woman short in stature etc., even if such an operator collides with a steering wheel at the same rate, a steering column will stop being able to collapse easily and absorption of striking energy will no longer be performed smoothly. Consequently, impact-absorbing type steering column equipment could not achieve an expected operation, but might get an impact on a thorax or a head with a big operator. This invention was made in view of the above-mentioned situation, and aims at offering the impact-absorbing type steering column equipment which realized and had good change of a collapse load and enabled absorption of the impact at the time of a secondary collision irrespective of an operator's weight etc.

0004]

Means for Solving the Problem] Then, while supporting a steering shaft in invention of claim 1, enabling free rotation in order to solve the above-mentioned technical problem It has the collar tempestade PUSHIBURU column shortened according to a predetermined collapse load. Said collar tempestade PUSHIBURU column An outer column, The inner column which inner-** in this outer column and advances into the outer column concerned at the time of compaction of said collar tempestade PUSHIBURU column, It is infix between said outer columns and said inner columns. At the time of compaction of said collar tempestade PUSHIBURU column In the impact-absorbing type steering column equipment which consists of two or more metal balls which form a plastic slot at least in one side of the outer column and the inner column concerned in order to absorb striking energy Two or more metal ball cages which are connected with a car-body side member and hold said metal ball with a mutually different phase, The thing equipped with the cage separation means into which at least one of said the metal ball cages is made to divide to said car-body side member is proposed in order to decrease the number of the plastic slot which said metal ball forms at the time of compaction of said collar tempestade PUSHIBURU column.

0005] When an operator's weight is small, the number of a plastic slot is decreased because a cage separation means makes some metal ball cages separate from a car-body side member, and it is made for a collar tempestade PUSHIBURU

column to collapse by the comparatively small collapse load in this invention, while forming a plastic slot form in all metal balls and, realizing a comparatively big, big collapse load for example, when an operator's weight is large.

0006] Moreover, in invention of claim 2, that said whose cage separation means is an electric actuator is proposed in the impact-absorbing type steering column equipment of claim 1.

0007] In this invention, for example, an electric actuator operates according to the current from the drive control device united with equipment, and adjustment of the collapse load according to an operator's weight, an operation situation, etc. is performed.

0008] Moreover, in invention of claim 3, said electric actuator proposes the thing which makes said metal ball cage separate to said car-body side member only at the time of energization in the impact-absorbing type steering column equipment of claim 2.

0009] In this invention, even if the current supply source to an electric actuator is severed by the impact at the time of a collision etc., separation from the car-body side member of a metal ball cage is not performed, but the fall which a collapse load does not mean is prevented.

0010]

Embodiment of the Invention] Hereafter, some operation gestalten of this invention are explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the side elevation showing a part for the vehicle room flank of the steering system concerning the 1st operation gestalt, and the sign 1 in this drawing shows the collar tempestade PUSHIBURU column. The collar tempestade PUSHIBURU column 1 is using the outer column 3 and the inner column 5, and the striking-energy absorber style 7 made from both steel pipes as the component, and is attached in the car-body side member 13 through the upper column bracket 9 holding the outer column 3, and the lower column bracket 11 holding the inner column 5. In addition, if the capsule 15 made from an aluminum containing alloy is infixed between the upper column bracket 9 and the car-body side member 13 and the impact load beyond a predetermined value acts, the upper column bracket 9 will be ahead omitted in the outer column 3 and **.

0011] The collar tempestade PUSHIBURU column 1 holds the upper steering shaft 21 free [rotation] through the bearing which is not illustrated. While a steering wheel 23 is attached in the upper limit of the upper steering shaft 21, the lower steering shaft 27 is connected with the lower limit through the universal joint 25. In drawing 1, a sign 29 shows wrap column covering for the upper part of a steering column 1, a sign 31 shows the dashboard which divides a vehicle room and an engine room, and the sign 33 shows the tilt lever with which tilt actuation of the collar tempestade PUSHIBURU column 1 is presented.

0012] In this steering system, if an operator rotates a steering wheel 23, it will be transmitted to the steering gear which that turning effort does not illustrate through the upper steering shaft 21 and a lower steering shaft 27. In steering gear, the rack-and-pinion device in which a rotation input is changed into rectilinear motion etc. is built in, the rudder angle of wheel is changed through a tie rod etc., and steering is performed. In addition, to steering gear, various formats, such as an others and ball-screw type, a worm roller type, etc., are well-known. [type / rack-and-pinion]

0013] Drawing 2 is the A section enlarged drawing in drawing 1, drawing 3 is B view Fig. in drawing 2, and drawing 4 is a C-C sectional view in drawing 2. the 1st metal ball maintenance cylinder 35 by which the striking-energy absorber style 7 was infixed between the outer column 3 and the inner column 5 as shown in these drawings, the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 arranged ahead of this 1st metal ball maintenance cylinder 35, and electromagnetism - the maintenance cylinder stop equipment 39 which fixes an actuator 55 is used as the main configuration member. 0014] the shot which both the 1st metal ball maintenance cylinder 35 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 are made from synthetic resin, oil impregnated sintered metal, etc., bores them, respectively, and holds shots 41 and 43 free [rotation] -- it has the maintenance holes 45 and 47. In the case of this operation gestalt, the 1st metal ball maintenance cylinder 35 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 are combined by the predetermined engagement force with the engagement pawl which is not illustrated, but it may be combined by the shear pin made of resin etc.

0015] shots 41 and 43 -- the outer diameter -- the gap of the outer column 3 and the inner column 5 -- the specified quantity -- it is set up greatly, and a plastic slot is formed in the inner skin and the peripheral face of both the columns 3 and 5 in case the outer column 3 and the inner column 5 are displaced relatively to shaft orientations. in addition, the shot by the side of the 1st metal ball maintenance cylinder 35 -- the shot by the side of the maintenance hole 45 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 -- the maintenance hole 47 -- a hand of cut -- an include-angle phase -- differing - **** -- both -- shots 41 and 43 form a plastic slot in the mutually different angular position.

0016] the electromagnetism of the push type by which maintenance cylinder stop equipment 39 is held at the housing 51 made from an aluminum containing alloy which fixed in the outer column 3, and housing 51, and drive control is carried out at ECU (electronic control)53 -- they are an actuator (it is hereafter described as a solenoid) 55, and the stop

projection 59 formed at the tip of the plunger 57 of a solenoid 55 from the compression coil spring 61 grade which energizes a plunger 57 to the method of drawing 4 Nakamigi. Not only the product made from an aluminum containing alloy but resin or the product made from steel is sufficient as housing 51. The through tube 63 is formed in the 2nd metal ball maintenance cylinder 37, and the stop projection 59 inserts in this through tube 63 at the time of the protrusion of a plunger 57. In addition, the weight sensor 69 besides the sheet position sensor 67, a speed sensor 71, the new location sensor 73, seat belt wear sensor 75 grade, and at least one sensor are connected to ECU53.

[017] In the case of this operation gestalt, the slit 77 is formed in housing 51 at the posterior part, and housing 51 fixes the outer column 3 by tightening a bolt 79. Moreover, the locating lug 81 is formed in housing 51, and positioning and rotation prevention of housing 51 to the outer column 3 are made by inserting in the stop hole (not shown) with which the inside edge of this locating lug 81 was formed in the outer column 3. in addition -- if in charge of immobilization of the housing 51 to the outer column 3 -- housing 51 -- the bore -- the outer diameter of the outer column 3 -- the specified quantity -- after considering as the shape of a small cylindrical shape, the approach of pressing it in the outer column 3 may be taken.

[018] Hereafter, an operation of the 1st operation gestalt is described. If an automobile starts transit, based on the detecting signal of the various sensors 67, 69, 71, 73, and 75 mentioned above, by the predetermined control interval, ECU53 will repeat calculation of a target collapse load, and will perform it. For example, since the kinetic energy of the operator at the time of a collision becomes large when the vehicle speed is large even if an operator's weight is comparatively small when an operator's weight is comparatively large or, a target collapse load also becomes large. Then, according to the energization force of the compression coil spring 61, a plunger 57 is caudad located with as all over this drawing, and ECU53 does not insert the stop projection 59 in the through tube 63 of the 2nd metal ball maintenance cylinder 37, as a drive current is not outputted to a solenoid 55 but it was shown in drawing 3.

[019] If an automobile collides with other automobiles and obstructions on the street in this condition, an operator will collide with a steering wheel 23 secondarily according to inertia, and the upper column bracket 9 will be ahead omitted in the outer column 3 and ** first with that impact. Then, as the steering wheel 23 was ahead pushed by an operator's kinetic energy and it was shown in drawing 5, the collar tempestade PUSHIBURU column 1 starts collapse because the inner column 5 advances into the outer column 3.

[020] Under the present circumstances, with this operation gestalt, since the 1st metal ball maintenance cylinder 35 and the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 are connected, both the metal ball maintenance cylinders 35 and 37 are united, have the movement magnitude of the one half of the movement magnitude of the inner column 5, and retreat between the outer column 3 and the inner columns 5. By this, the plastic slot by the shot 41 by the side of the 1st metal ball maintenance cylinder 35 and the shot 43 by the side of the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 will be formed in the inner skin of the outer column 3, and the peripheral face of the inner column 5, respectively, and absorption of comparatively big striking energy will be realized. Drawing 6 is a graph which shows the relation of the migration stroke and collapse load of the outer column 3, and the continuous line in this drawing shows the test result in this case at the time of a large collapse load).

[021] Moreover, since the kinetic energy of the operator [operator] at the time of a collision the case of a woman short in stature with comparatively small weight etc. becomes comparatively small, the target collapse load computed by ECU53 also becomes small. Then, as a drive current is outputted to a solenoid 55 and it was shown in drawing 7, ECU53 will resist the energization force of the compression coil spring 61, and will move a plunger 57 up all over this drawing, and the stop projection 59 will insert it in the through tube 63 of the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 by this.

[022] If an automobile collides with other automobiles and obstructions on the street in this condition, after the outer column 3 falls out, the collar tempestade PUSHIBURU column 1 will start collapse according to the same process as the case where it mentions above. Under the present circumstances, since the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 is topped by the stop projection 59 of a plunger 57, As shown in drawing 8, it cannot advance into an outer column at the 1st metal ball maintenance cylinder 35 and ** (overcoming the engagement force by a stop pawl etc. and both the metal ball maintenance cylinders 35 and 37 dissociating). Only the plastic slot by the shot 41 by the side of the 1st metal ball maintenance cylinder 35 is formed, and the absorbed amount of striking energy becomes comparatively small. Consequently, even if an operator is a woman short in stature etc., collapse of the collar tempestade PUSHIBURU column 1 is performed smoothly, and it is lost that a big impact joins an operator's thorax and head. The test result in this case (at the time of a small collapse load) is shown, and, as for the broken line in drawing 6, it turns out that a small collapse load becomes small intentionally to a large collapse load.

[023] On the other hand, if the current path to ECU53 and the current path from ECU53 to a solenoid 55 are severed at the time of a collision, energization to a solenoid 55 will not be performed with this operation gestalt. Therefore, the

top projection 59 is not inserted in the through tube 63 of the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 at the time of a small collapse load, but when an operator is a woman short in stature with comparatively small weight etc., collapse of the colla tempestade PUSHIBURU column 1 may be hard to be performed smoothly. However, the probability for a large collapse load to be able to aim at sharp reduction of power consumption since frequency is high for whether your being Haruka, and also it to become an insurance side as a situation used also becomes high.

024] Drawing 9 is the important section side elevation showing the steering system concerning the 2nd operation gestalt of this invention. Although the 2nd operation gestalt has taken the same configuration as the 1st operation gestalt and abbreviation mentioned above, the configurations of maintenance cylinder stop equipment 39 differ. That is, while arranging a locating lug 81 in the stop projection 59 and abbreviation homotopic of a plunger 57, he is trying to make the stop projection 59 contact the back end side of the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 with this operation gestalt. Thereby, the 2nd metal ball maintenance cylinder 37 was able to shorten the shaft-orientations dimension whether you are Haruka compared with the thing of the 1st operation gestalt, while the processing became easy. In addition, the operation of the 2nd operation gestalt is completely the same as that of the 1st operation gestalt.

025] Drawing 10 is the important section side elevation showing the steering system concerning the 3rd operation gestalt of this invention. With the 3rd operation gestalt, while the pull type solenoid 55 is used for maintenance cylinder stop equipment 39, the stop lever 83 is connected at the tip of a plunger 57. And in the condition of not energizing to a solenoid 55, as shown in drawing 10, a plunger 57 moves up all over this drawing according to the energization force of the compression coil spring 61, and the tip of the stop lever 83 engages with the through tube 63 of the 2nd metal ball maintenance cylinder 37. In addition, the operation of the 3rd operation gestalt is the same as that of the 1st operation gestalt and abbreviation.

026] Drawing 11 is the side elevation showing the 4th operation gestalt which applied this invention to electric power-steering equipment. With the 4th operation gestalt, if it removes that the physical relationship of the outer column 3 and the inner column 5 is reversed, and that the outer column 3 has fixed to the car-body side member 13 through the upper column bracket 9 and the lower column bracket 11, the same configuration as the 1st operation gestalt and abbreviation mentioned above is taken. The sign 91 in drawing 11 shows the steering actuator which consists of an electric motor 93, gear which is not illustrated.

027] Although explanation of a concrete operation gestalt is finished above, the mode of this invention is not restricted to the above-mentioned operation gestalt. for example, each above-mentioned operation gestalt -- the 2nd metal ball maintenance cylinder -- electromagnetism, although the 1st metal ball maintenance cylinder and the 2nd metal ball maintenance cylinder are made to separate and it was made to change a collapse load to 1:2 by making it engage with an outer column with an actuator the shot which may use what ****ed with the electric motor and combined the device etc., and is formed in both the metal ball maintenance cylinder -- the thing which can set up the variation of a collapse load free and which you carry out and is made to change more than a three-stage is also possible by setting up the array of a maintenance hole etc. suitably. In addition, it can change suitably in the range which does not deviate from the main point of this invention also about the concrete configuration of steering column equipment, the concrete configuration of an absorbed energy adjustable means, a metal ball maintenance cylinder, etc., etc.

0028] Effect of the Invention] As stated above, while supporting a steering shaft according to the impact-absorbing type steering column equipment concerning this invention, enabling free rotation It has the colla tempestade PUSHIBURU column shortened according to a predetermined collapse load. Said colla tempestade PUSHIBURU column An outer column, The inner column which inner-** in this outer column and advances into the outer column concerned at the time of compaction of said colla tempestade PUSHIBURU column, It is infixed between said outer columns and said inner columns. At the time of compaction of said colla tempestade PUSHIBURU column In the impact-absorbing type steering column equipment which consists of two or more metal balls which form a plastic slot at least in one side of the outer column and the inner column concerned concerned in order to absorb striking energy Two or more metal ball cages which are connected with a car-body side member and hold said metal ball with a mutually different phase, Since it had the cage separation means into which at least one of said the metal ball cages is made to divide to said car-body side member in order to have decreased the number of the plastic slot which said metal ball forms at the time of compaction of said colla tempestade PUSHIBURU column, For example, by lessening the number of this plastic slot and decreasing a collapse load, when an operator's weight is small while making [many] the number of the plastic slot which a metal ball forms and increasing a collapse load, when an operator's weight is large It becomes possible to collapse a colla tempestade PUSHIBURU column appropriately.

Translation done.]

NOTICES *

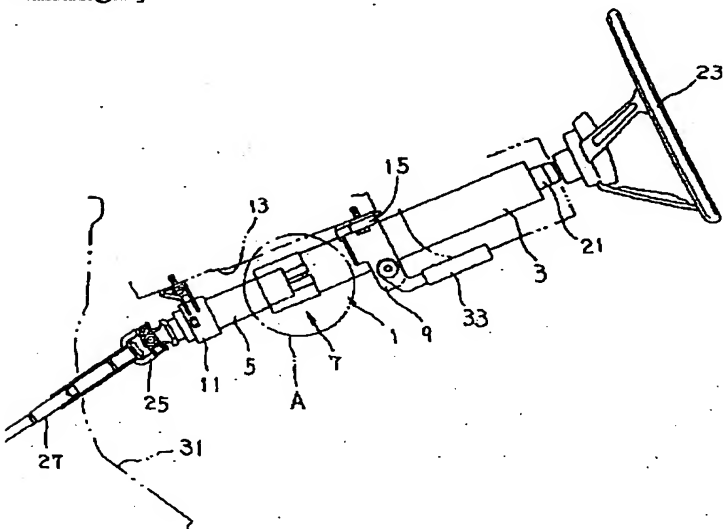
PO and NCIPi are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

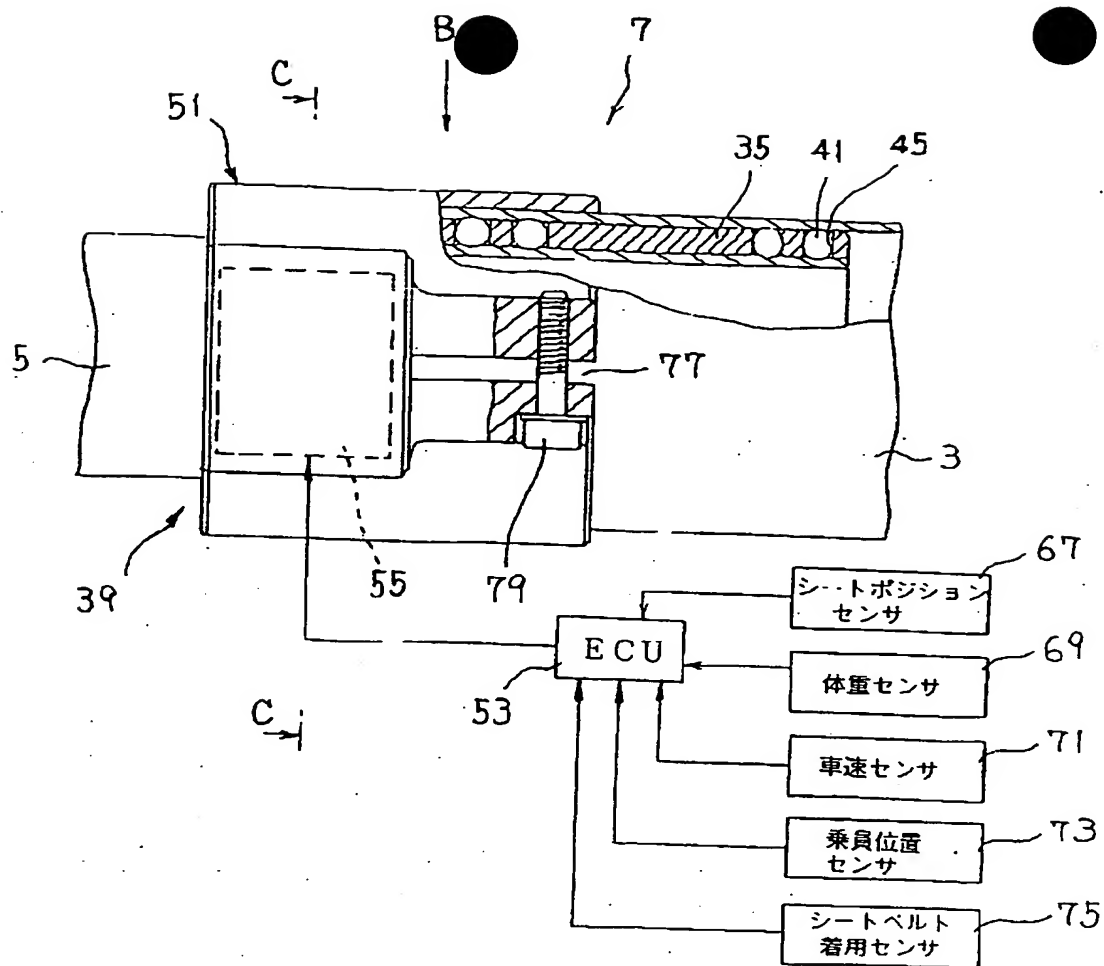
This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

**** shows the word which can not be translated.

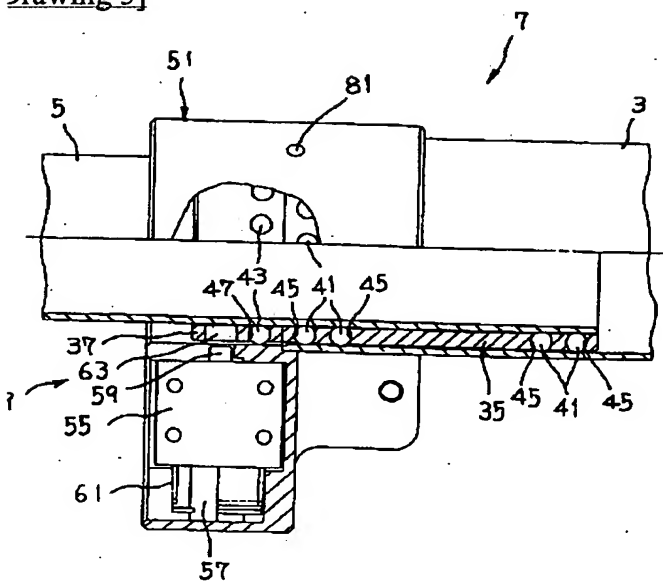
In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

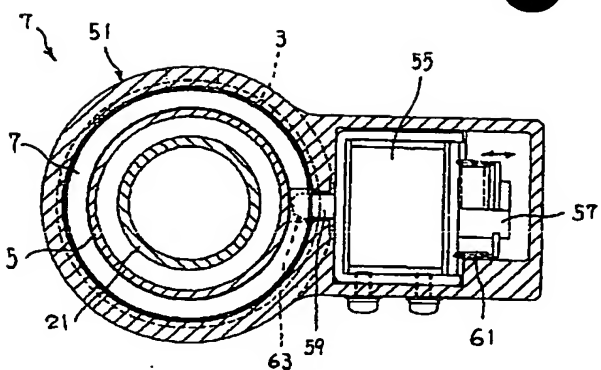
Drawing 1]Drawing 2]



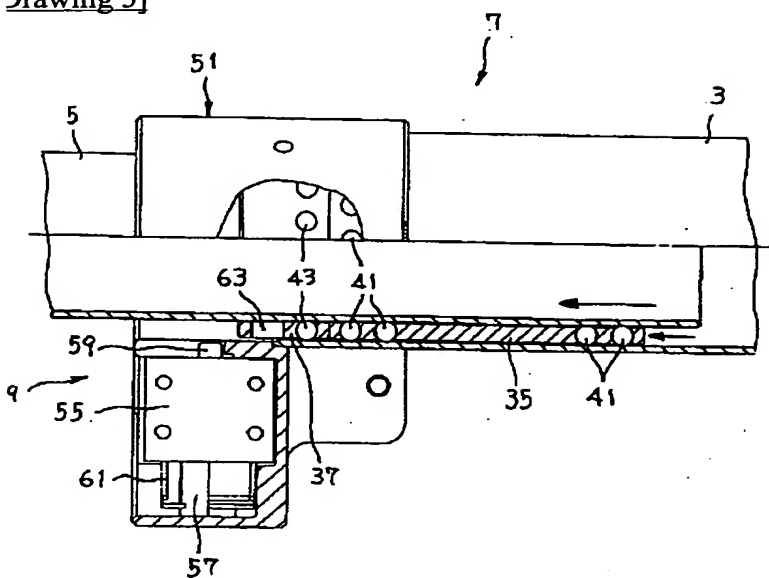
Drawing 3]



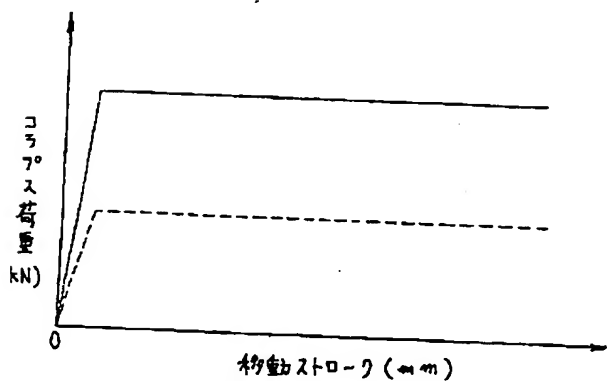
Drawing 4]



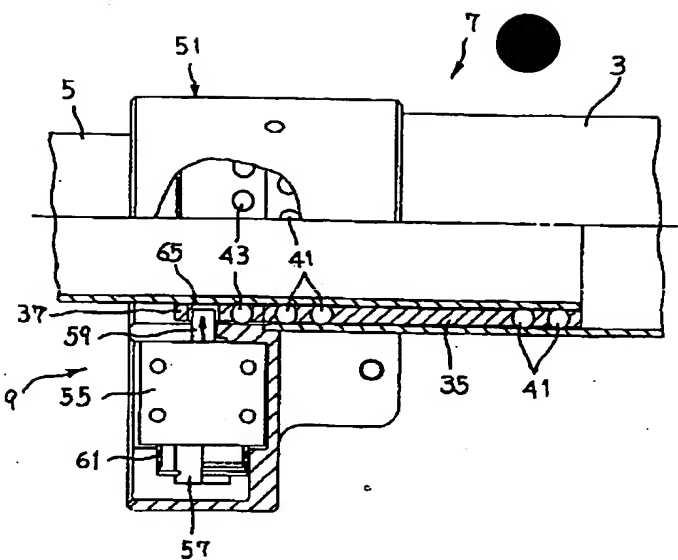
Drawing 5]



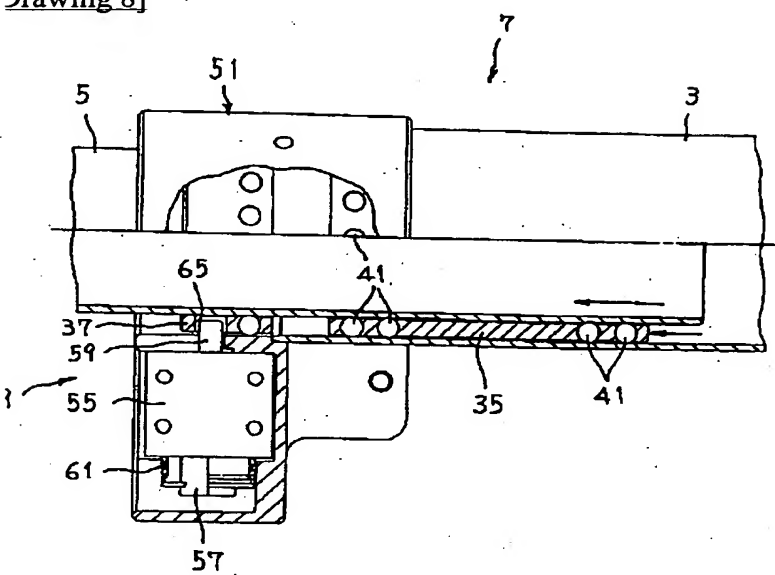
Drawing 6]



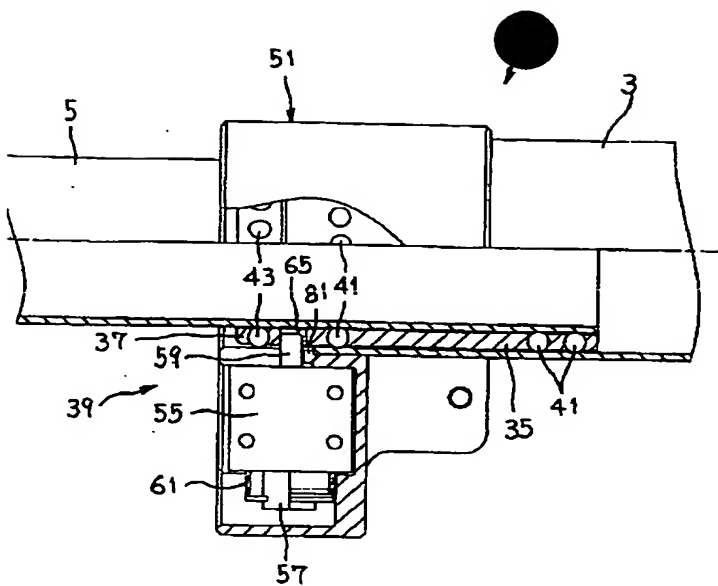
Drawing 7]



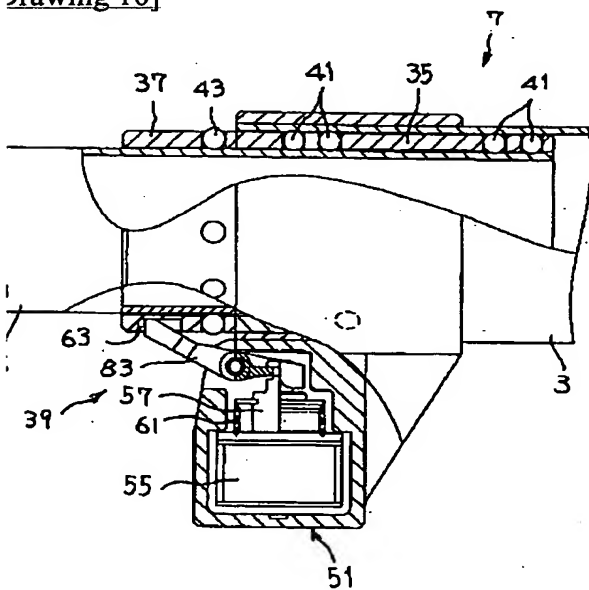
Drawing 8]



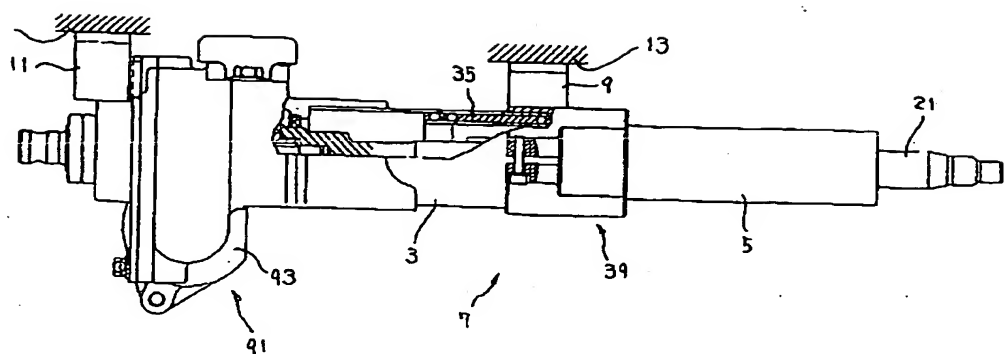
Drawing 9]



Drawing 10]



Drawing 11]



[translation done.]

(43)公開日 平成14年3月8日(2002.3.8)

テ-マコ-ト・(参考)

3 D 0 3 0

F

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全 10 頁)

(71)出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(22)出願日 平成12年9月4日(2000.9.4)

(72)発明者 野村 哲生

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社内

(72)発明者 佐藤 健司

群馬県前橋市総社町一丁目8番1号 日本精工株式会社内

(74) 代理人 100077919

弁理士 井上 義雄

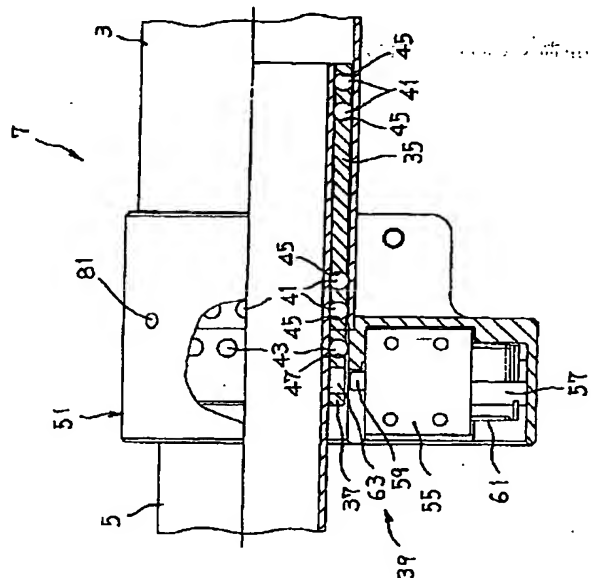
Fターム(参考) 3D030 DE05 DE24 DE33

(54) 【発明の名称】 衝撃吸収式ステアリングコラム装置

(57) 【要約】

【課題】 コラプス荷重の可変化を実現し、もって運転者の体重等に拘わらず二次衝突時の衝撃吸収を可能とした衝撃吸収式ステアリングコラム装置を提供する。

【解決手段】 ECU53は、ソレノイド55に駆動電流を出力し、圧縮コイルスプリング61の付勢力に抗してプランジャ57を図中上方に移動させ、これにより、係止突起59が第2金属球保持筒37の貫通孔63に嵌入する。この状態で自動車が他の自動車や路上の障害物に衝突すると、第2金属球保持筒37がプランジャ57の係止突起59により係止されているため、第1金属球保持筒35と伴に後退できず、第1金属球保持筒35側の鋼球41による塑性溝のみが形成され、衝撃エネルギーの吸収量が比較的小さくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ステアリングシャフトを回動自在に支持すると共に、所定のコラプス荷重によって短縮するコラプシブルコラムを備え、

前記コラプシブルコラムが、

アウトコラムと、

このアウトコラムに内嵌し、前記コラプシブルコラムの短縮時に当該アウトコラム内に進入するインナコラムと、

前記アウトコラムと前記インナコラムとの間に介装され、前記コラプシブルコラムの短縮時に、衝撃エネルギーの吸収を行うべく、当該アウトコラムと当該インナコラムとの少なくとも一方に塑性溝を形成する複数の金属球とからなる衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、

前記金属球を互いに異なった位相で保持する複数の金属球保持器と、

前記コラプシブルコラムの短縮時に前記金属球が形成する塑性溝の本数を減少させるべく、前記金属球保持器の少なくとも一つを前記車体側メンバに対して分離させる保持器分離手段とを備えたことを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項2】前記保持器分離手段が電動アクチュエータであることを特徴とする、請求項1記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【請求項3】前記電動アクチュエータは、通電時のみ前記金属球保持器を前記車体側メンバに対して分離させることを特徴とする、請求項2記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衝撃吸収式ステアリングコラム装置に係り、詳しくは、コラプス荷重の可変化を実現する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車が他の自動車や建造物等に衝突した場合、運転者が慣性でステアリングホイールに二次衝突することがある。近年の乗用車等では、このような場合における運転者の受傷を防止するべく、衝撃吸収式ステアリングシャフトや衝撃吸収式ステアリングコラム装置が広く採用されている。衝撃吸収式ステアリングコラム装置は、運転者が二次衝突した際にステアリングコラムがステアリングシャフトと共に脱落するもので、通常はステアリングシャフトと同時にコラプスし、その際に衝撃エネルギーの吸収が行われる。衝撃エネルギーの吸収方式としては、ステアリングコラムの一部に形成されたメッシュ部を圧縮座屈変形させるメッシュ式等も存在するが、特公昭46-35527号公報等に記載されたように、アウトコラムとインナコラムとの間に金属球を介装させ、コラプス時にアウトコラムの内周面やインナコラ

ムの外周面に塑性溝を形成させるボール式が主流となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した衝撃吸収式ステアリングコラム装置では、所定のコラプス荷重が作用した場合にステアリングコラムがコラプスするが、このことに起因して次のような問題が生じていた。通常、コラプス荷重は、標準的な体重の運転者が所定の速度でステアリングホイールに二次衝突した際の運動エネルギーを基に設定される。しかしながら、運転者が小柄な女性等である場合にはその運動エネルギーが当然に小さくなるため、このような運転者が同一速度でステアリングホイールに衝突してもステアリングコラムはコラプスし難くなり、衝撃エネルギーの吸収が円滑に行われなくなってしまう。その結果、衝撃吸収式ステアリングコラム装置は所期の作用を果たすことができず、運転者が胸部や頭部に大きな衝撃を受けることがあった。本発明は、上記状況に鑑みなされたもので、コラプス荷重の可変化を実現し、もって運転者の体重等に拘わらず二次衝突時の衝撃の吸収を可能とした衝撃吸収式ステアリングコラム装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、請求項1の発明では、上記課題を解決するべく、ステアリングシャフトを回動自在に支持すると共に、所定のコラプス荷重によって短縮するコラプシブルコラムを備え、前記コラプシブルコラムが、アウトコラムと、このアウトコラムに内嵌し、前記コラプシブルコラムの短縮時に当該アウトコラム内に進入するインナコラムと、前記アウトコラムと前記インナコラムとの間に介装され、前記コラプシブルコラムの短縮時に、衝撃エネルギーの吸収を行うべく、当該アウトコラムと当該インナコラムとの少なくとも一方に塑性溝を形成する複数の金属球とからなる衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、車体側メンバに連結され、前記金属球を互いに異なった位相で保持する複数の金属球保持器と、前記コラプシブルコラムの短縮時に前記金属球が形成する塑性溝の本数を減少させるべく、前記金属球保持器の少なくとも一つを前記車体側メンバに対して分離させる保持器分離手段とを備えたものを提案する。

【0005】この発明では、例えば、運転者の体重が大きい場合には全金属球に塑性溝を形成させて比較的大きなコラプス荷重を実現する一方、運転者の体重が小さい場合には、保持器分離手段が一部の金属球保持器を車体側メンバから分離させることで塑性溝の本数を減少させ、比較的小さなコラプス荷重でコラプシブルコラムがコラプスするようにする。

【0006】また、請求項2の発明では、請求項1の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記保持器分離手段が電動アクチュエータであるものを提案する。

【0007】この発明では、例えば、装置に一体化された駆動制御装置からの電流により電動アクチュエータが作動し、運転者の体重や運転状況等に応じたコラプス荷重の調整が行われる。

【0008】また、請求項3の発明では、請求項2の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記電動アクチュエータは、通電時のみ前記金属球保持器を前記車体側メンバに対して分離させるものを提案する。

【0009】この発明では、衝突時の衝撃等により電動アクチュエータへの電流供給が絶たれても、金属球保持器の車体側メンバからの分離が行われず、コラプス荷重の意図しない低下が防止される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明のいくつかの実施形態を図面を参照して説明する。図1は、第1実施形態に係るステアリング装置の車室側部分を示す側面図であり、同図中の符号1はコラプシブルコラムを示している。コラプシブルコラム1は、共に鋼管製のアウトコラム3およびインナコラム5と衝撃エネルギー吸収機構7とを構成要素としており、アウトコラム3を保持するアッパコラムブラケット9とインナコラム5を保持するロアコラムブラケット11とを介して車体側メンバ13に取り付けられている。尚、アッパコラムブラケット9と車体側メンバ13との間にはアルミ合金製のカプセル15が介装されており、所定値以上の衝撃荷重が作用すると、アッパコラムブラケット9がアウトコラム3と共に前方に脱落する。

【0011】コラプシブルコラム1は、図示しないベアリングを介して、アッパステアリングシャフト21を回転自在に保持している。アッパステアリングシャフト21の上端にはステアリングホイール23が取り付けられる一方、下端にはユニバーサルジョイント25を介してロアステアリングシャフト27が連結されている。図1中で、符号29はステアリングコラム1の上部を覆うコラムカバーを示し、符号31は車室とエンジンルームとを区画するダッシュボードを示し、符号33はコラプシブルコラム1のチルト操作に供されるチルトレバーを示している。

【0012】このステアリング装置では、運転者がステアリングホイール23を回転させると、アッパステアリングシャフト21およびロアステアリングシャフト27を介して、その回転力が図示しないステアリングギヤに伝達される。ステアリングギヤ内には、回転入力を直線運動に変換するラックアンドピニオン機構等が内蔵されており、タイロッド等を介して車輪の舵角が変動して操舵が行われる。尚、ステアリングギヤには、ラックアンドピニオン式の他、ボールスクリュウ式やウォームローラ式等、種々の形式が公知である。

【0013】図2は図1中のA部拡大図であり、図3は図2中のB矢視図であり、図4は図2中のC-C断面図

である。これらの図に示したように、衝撃エネルギー吸収機構7は、アウトコラム3とインナコラム5との間に介装された第1金属球保持筒35と、この第1金属球保持筒35の前方に配設された第2金属球保持筒37と、電磁アクチュエータ55を固定する保持筒係止装置39とを主要構成部材としている。

【0014】第1金属球保持筒35および第2金属球保持筒37は、共に合成樹脂や焼結合金等を素材としており、それぞれに鋼球41、43を回転自在に保持する鋼球保持孔45、47を有している。本実施形態の場合、第1金属球保持筒35と第2金属球保持筒37とは図示しない係合爪により所定の係合力で結合しているが、樹脂製剪断ピン等により結合されていてもよい。

【0015】鋼球41、43は、その外径がアウトコラム3とインナコラム5との間隙より所定量大きく設定されており、アウトコラム3とインナコラム5とが軸方向に相対移動する際に両コラム3、5の内周面や外周面に塑性溝を形成する。尚、第1金属球保持筒35側の鋼球保持孔45と第2金属球保持筒37側の鋼球保持孔47とは回転方向で角度位相が異なっており、両鋼球41、43は互いに異なった角度位置に塑性溝を形成する。

【0016】保持筒係止装置39は、アウトコラム3に固着されたアルミ合金製のハウジング51と、ハウジング51に保持されてECU（電子制御装置）53に駆動制御されるブッシュ型の電磁アクチュエータ（以下、ソレノイドと記す）55と、ソレノイド55のプランジャ57の先端に形成された係止突起59と、プランジャ57を図4中右方に付勢する圧縮コイルスプリング61等からなっている。ハウジング51はアルミ合金製に限らず、樹脂もしくはスチール製でも良い。第2金属球保持筒37には貫通孔63が形成されており、プランジャ57の突出時にこの貫通孔63に係止突起59が嵌入する。尚、ECU53には、シートポジションセンサ67の他、体重センサ69、車速センサ71、乗員位置センサ73、シートベルト着用センサ75等、少なくとも一つのセンサが接続されている。

【0017】本実施形態の場合、ハウジング51には後部にスリット77が形成されており、ボルト79を締め込むことによりハウジング51がアウトコラム3に固着される。また、ハウジング51には位置決め突起81が形成されており、この位置決め突起81の内側端がアウトコラム3に形成された係止孔（図示せず）に嵌入することにより、ハウジング51のアウトコラム3に対する位置決めおよび回転防止がなされる。尚、アウトコラム3へのハウジング51の固定にあたっては、ハウジング51をその内径がアウトコラム3の外径より所定量小さい円筒形状としたうえで、アウトコラム3に圧入する方法を採ってもよい。

【0018】以下、第1実施形態の作用を述べる。自動車が行走を開始すると、ECU53は、前述した各種セ

ンサ67、69、71、73、75の検出信号に基づき、所定の制御インターバルで目標コラプス荷重の算出を繰り返し行う。例えば、運転者の体重が比較的大きい場合、あるいは運転者の体重が比較的小きくても車速が大きい場合、衝突時における運転者の運動エネルギーが大きくなるため、目標コラプス荷重も大きくなる。すると、ECU53は、ソレノイド55に駆動電流を出力せず、図3に示したように、圧縮コイルスプリング61の付勢力によってブランジャ57が同図中で下方に位置したままとなり、係止突起59は第2金属球保持筒37の貫通孔63に嵌入しない。

【0019】この状態で自動車が他の自動車や路上の障害物に衝突すると、運転者は慣性によってステアリングホイール23に二次衝突し、その衝撃によって先ずアッパコラムブラケット9がアウトコラム3と伴に前方に脱落する。その後、運転者の運動エネルギーによりステアリングホイール23が前方に押し付けられ、図5に示したように、インナコラム5がアウトコラム3内に進入することでコラプシブルコラム1がコラプスを開始する。

【0020】この際、本実施形態では、第1金属球保持筒35と第2金属球保持筒37とが連結されているため、両金属球保持筒35、37は一体となって、インナコラム5の移動量の半分の移動量をもって、アウトコラム3とインナコラム5との間を後退する。これにより、アウトコラム3の内周面とインナコラム5の外周面とは、第1金属球保持筒35側の鋼球41と第2金属球保持筒37側の鋼球43とによる塑性溝がそれぞれ形成され、比較的大きな衝撃エネルギーの吸収が実現されることになる。図6はアウトコラム3の移動ストロークとコラプス荷重との関係を示すグラフであり、同図中の実線は

この際（大コラプス荷重時）の試験結果を示している。【0021】また、運転者が比較的小さい小柄な女性等の場合、衝突時における運転者の運動エネルギーが比較的小さくなるため、ECU53により算出された目標コラプス荷重も小さくなる。すると、ECU53は、ソレノイド55に駆動電流を出力し、図7に示したように、圧縮コイルスプリング61の付勢力に抗してブランジャ57を同図中で上方に移動させ、これにより、係止突起59が第2金属球保持筒37の貫通孔63に嵌入することになる。

【0022】この状態で自動車が他の自動車や路上の障害物に衝突すると、上述した場合と同様のプロセスにより、アウトコラム3が脱落した後、コラプシブルコラム1がコラプスを開始する。この際、第2金属球保持筒37がブランジャ57の係止突起59により係止されているため、図8に示したように、第1金属球保持筒35と伴にアウトコラム内に進入できず（係止爪等による係合力に打ち勝って両金属球保持筒35、37が分離し）、第1金属球保持筒35側の鋼球41による塑性溝のみが形成され、衝撃エネルギーの吸収量が比較的小さくなる。

その結果、運転者が小柄な女性等であっても、コラプシブルコラム1のコラプスが円滑に行われ、運転者の胸部や頭部に大きな衝撃が加わることがなくなる。図6中の破線はこの際（小コラプス荷重時）の試験結果を示しており、小コラプス荷重が大コラプス荷重に対して有意に小さくなることが判る。

【0023】一方、衝突時において、ECU53への電流経路やECU53からソレノイド55への電流経路が断たれていると、本実施形態ではソレノイド55への通電が行われない。そのため、小コラプス荷重時においても、係止突起59は第2金属球保持筒37の貫通孔63に嵌入せず、運転者が比較的小さい小柄な女性等である場合には、コラプシブルコラム1のコラプスが円滑に行われ難い場合がある。しかし、使用される状況としては大コラプス荷重の方が遙かに頻度が高いため、消費電力の大幅な低減が図れる他、安全側となる確率も高くなる。

【0024】図9は、本発明の第2実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。第2実施形態は、上述した第1実施形態と略同様の構成を採っているが、保持筒係止装置39の構成が異なっている。すなわち、本実施形態では、位置決め突起81をブランジャ57の係止突起59と略同位置に配設すると共に、係止突起59を第2金属球保持筒37の後端面に当接させるようにしている。これにより、第2金属球保持筒37は、その加工が容易になると同時に、その軸方向寸法を第1実施形態のものに較べて遙かに短くすることができた。尚、第2実施形態の作用は第1実施形態と全く同様である。

【0025】図10は、本発明の第3実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。第3実施形態では、保持筒係止装置39にブルタイプのソレノイド55が用いられると共に、ブランジャ57の先端に係止レバー83が連結されている。そして、ソレノイド55に通電されない状態では、図10に示したように、圧縮コイルスプリング61の付勢力によりブランジャ57が同図中で上方に移動し、係止レバー83の先端が第2金属球保持筒37の貫通孔63に係合する。尚、第3実施形態の作用は第1実施形態と略同様である。

【0026】図11は本発明を電動パワーステアリング装置に適用した第4実施形態を示す側面図である。第4実施形態では、アウトコラム3とインナコラム5との位置関係が逆転していることと、アウトコラム3がアッパコラムブラケット9とロアコラムブラケット11とを介して車体側メンバ13に固着されていることとを除けば、上述した第1実施形態と略同様の構成が採られている。図11中の符号91は電動モータ93や図示しないギヤ等からなるステアリングアクチュエータを示している。

【0027】以上で具体的実施形態の説明を終えるが、

本発明の態様は上記実施形態に限られるものではない。例えば、上記各実施形態では、第2金属球保持筒を電磁アクチュエータによりアウトコラムに係合させることにより、第1金属球保持筒と第2金属球保持筒とを分離させてコラプス荷重を1:2に変化させるようにしたが、電動モータとねじ機構等を組み合わせたもの等を用いてもよいし、両金属球保持筒に形成する鋼球保持孔の配列等を適宜設定することによりコラプス荷重の変化量を自在に設定することが可能であるし、3段階以上に变化させることも可能である。その他、ステアリングコラム装置および吸収エネルギー可変手段の具体的構成や金属球保持筒等の具体的形状についても、本発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0028】

【発明の効果】以上述べたように、本発明に係る衝撃吸収式ステアリングコラム装置によれば、ステアリングシャフトを回動自在に支持すると共に、所定のコラプス荷重によって短縮するコラプシブルコラムを備え、前記コラプシブルコラムが、アウトコラムと、このアウトコラムに内嵌し、前記コラプシブルコラムの短縮時に当該アウトコラム内に進入するインナコラムと、前記アウトコラムと前記インナコラムとの間に介装され、前記コラプシブルコラムの短縮時に、衝撃エネルギーの吸収を行うべく、当該アウトコラムと当該インナコラムとの少なくとも一方に塑性溝を形成する複数の金属球とからなる衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、車体側メンバに連結され、前記金属球を互いに異なった位相で保持する複数の金属球保持器と、前記コラプシブルコラムの短縮時に前記金属球が形成する塑性溝の本数を減少させるべく、前記金属球保持器の少なくとも一つを前記車体側メンバに対して分離させる保持器分離手段とを備えるようにしたため、例えば、運転者の体重が大きい場合には金属球が形成する塑性溝の本数を多くしてコラプス荷重を増大させる一方、運転者の体重が小さい場合には同塑性溝の本数を少なくしてコラプス荷重を減少させることにより、コラプシブルコラムのコラプスを適切に行わせることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態に係るステアリング装置の車室側部分を示す側面図である。

【図2】図1中のA部拡大図である。

【図3】図2中のB矢視図である。

【図4】図2中のC-C断面図である。

【図5】第1実施形態での大コラプス荷重時の作用を示す要部側面図である。

【図6】アウトコラムの移動ストロークとコラプス荷重との関係を示すグラフである。

【図7】第1実施形態での小コラプス荷重時の作用を示す要部側面図である。

【図8】第1実施形態での小コラプス荷重時の作用を示す要部側面図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。

【図10】本発明の第3実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。

【図11】本発明の第4実施形態に係るステアリング装置を示す要部側面図である。

【符号の説明】

1・・・コラプシブルコラム

3・・・アウトコラム

5・・・インナコラム

7・・・衝撃エネルギー吸収機構

21・・・アッパステアリングシャフト

35・・・第1金属球保持筒

37・・・第2金属球保持筒

39・・・保持筒係止装置

41, 43・・・鋼球

57・・・ECU

55・・・電磁アクチュエータ

57・・・ブランジャ

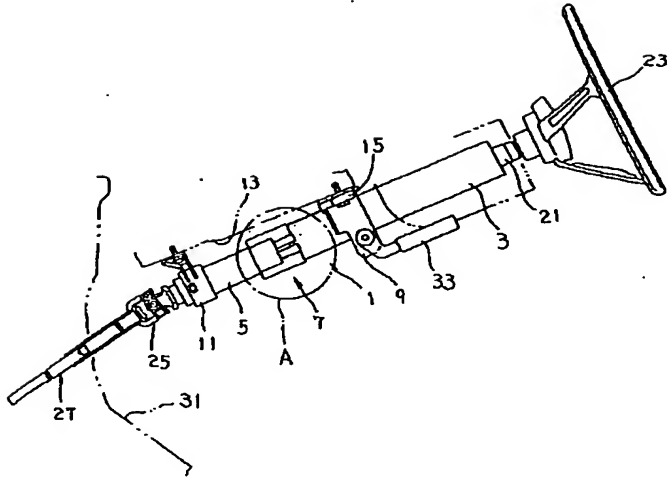
59・・・係止突起

61・・・圧縮コイルスプリング

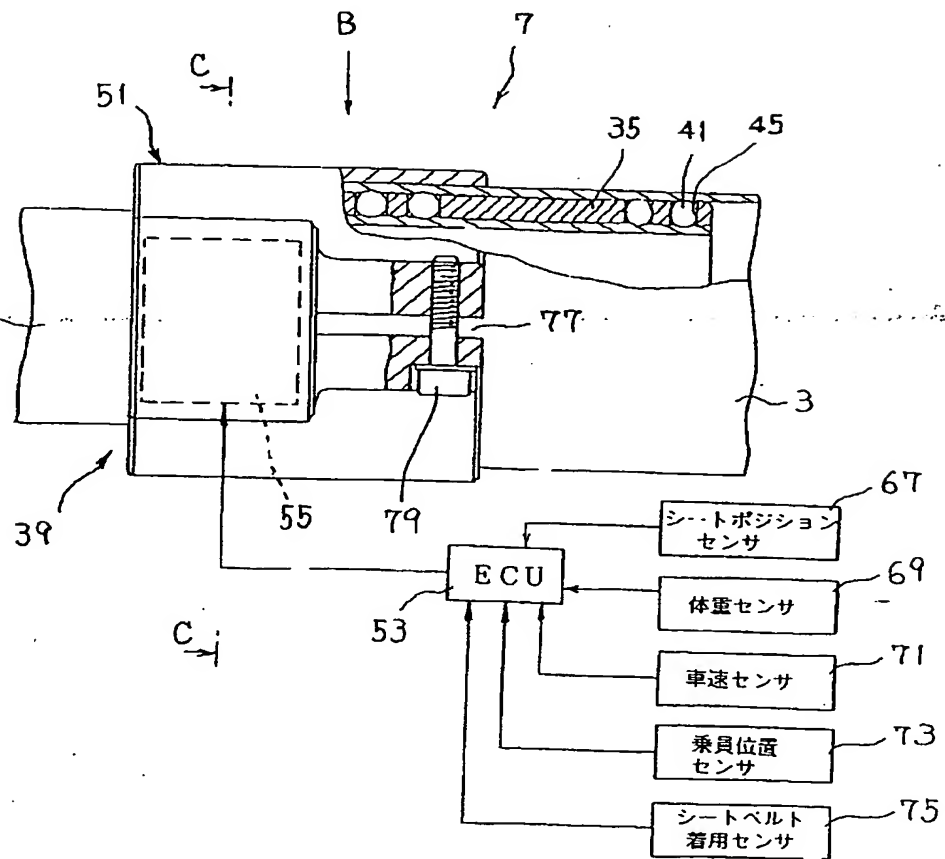
63・・・貫通孔

83・・・係止レバー

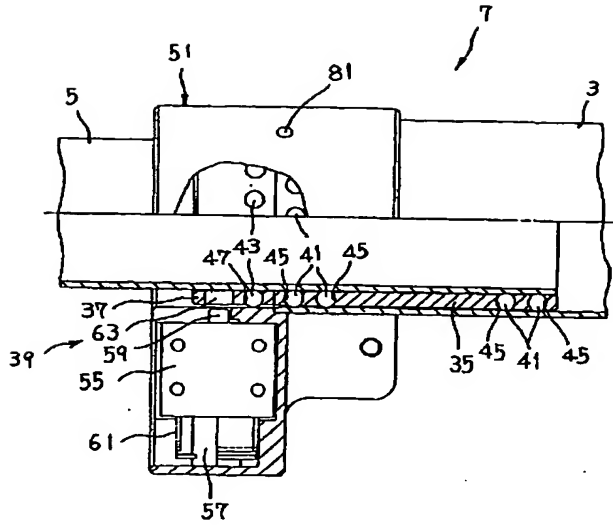
【図1】



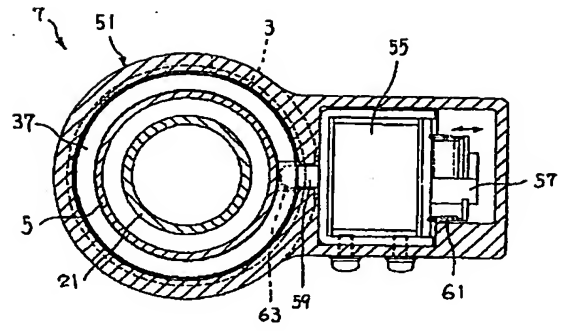
【図2】



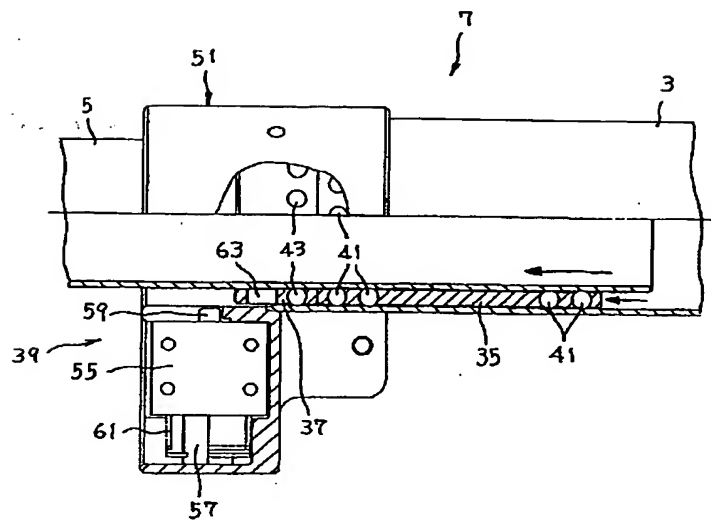
【図3】



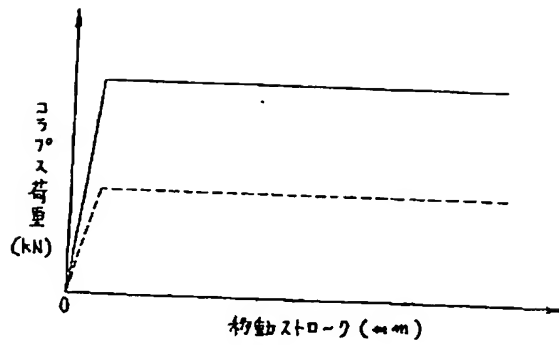
【図4】



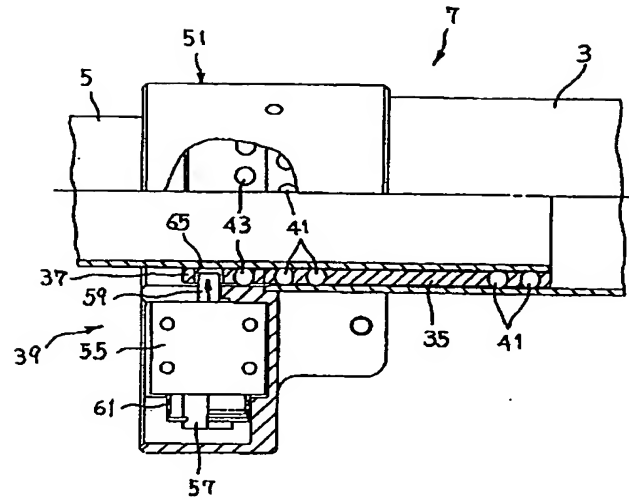
【図5】



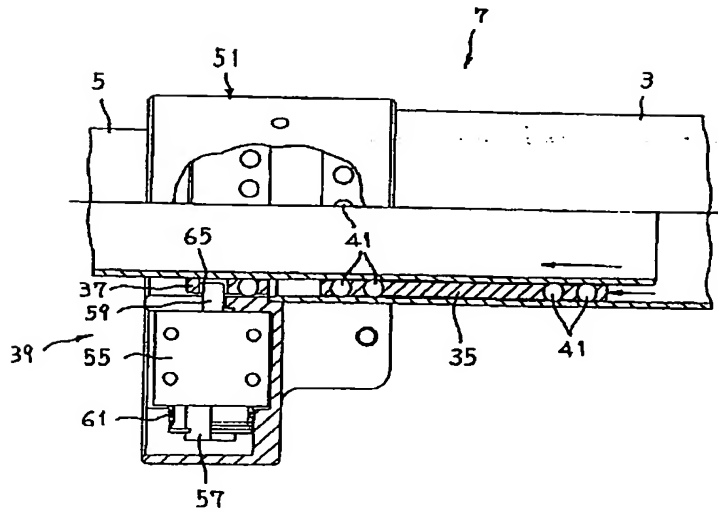
【図6】



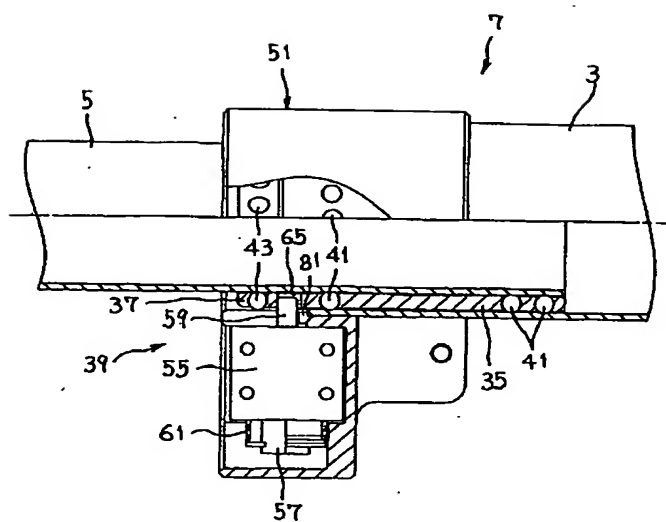
【図7】



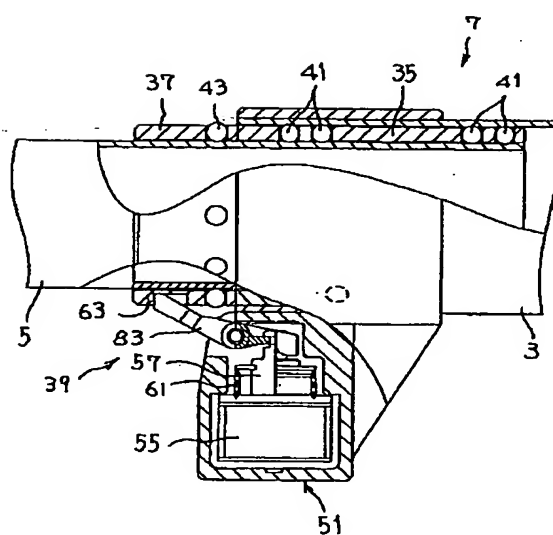
【図8】



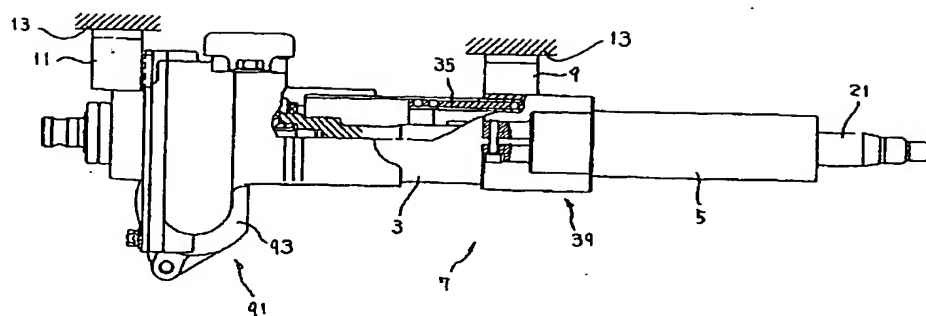
【図9】



【図10】



【図11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.